取　扱　説　明　書

マクミラン社　　流量センサ
モデルU707／U708

〒114-0001　東京都北区東十条6-10-12
TEL:(03)3903-2181 FAX:(03)3903-0123
e-mail:sales@sayama.com　http://www.sayama.com/

Ver.1_2011/03/29

目　　次

１． 開封

輸送中の損傷を防ぐために、全製品を適切に包装して出荷しています。U700 シリーズの梱包はクラス 100 のクリーンルームにて行っています。製品を受け取ったときに損傷を発見した場合は、運送会社に連絡をとってください。一旦、出荷した製品の損傷については、マクミラン社は一切の責任を負いません。中の製品を傷つけないよう注意しながら、袋を開けてください。袋は 2 重包装になっています。成績書、取扱説明書などの書類を取り出し、届いた製品が正しいものか確認をしてください。

（内容物：製品、成績書、取扱説明書）

McMillan
C•O•M•P•A•N•Y

FLO-SENSOR/FLO-METER TEST REPORT

Model: U708-9-C-F7-CP12　Serial Number: U100366

Flow Range: 1.0-10.0 L/MIN　For: H2O

Options: UHP

% of Full Scale	Flow Rate (L/minute)	Signal Output (4.0-20.0mA)	Pulse Output (If available)	Error, % of F.S. (4.0-20.0 mA)
100	10.0	20.1		+0.5
50	5.0	12.0		+0.0
20	2.0	7.3		+0.5
10	1.0	5.4		-1.0
0	0	4.1		+0.5

Calibrated with: H2O　Ambient Temp.: 72.0°F
Test Bench: #7　Barometric Pres.: 740 mm Hg
Power Supply Voltage: 24.0 Volts DC

Installed Fittings: 1/2" TEFLON FLARE

Technician: JLD
Date Testing Completed: 3/22/11

NOTES:

McMillan
C•O•M•P•A•N•Y

Manual 707-M025
July 2005
Revision B
www.mcmflow.com

MODEL U707 / 708
MODEL 108

Liquid Flo-Sensors

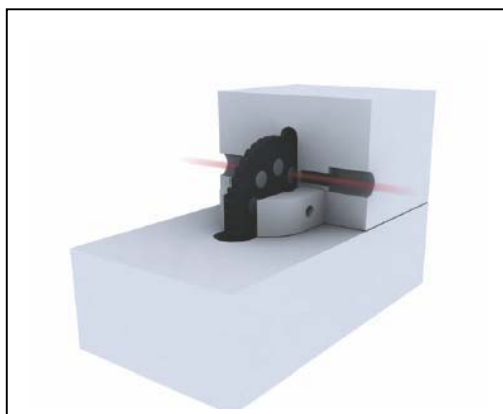
Installation Manual & Operating Instructions

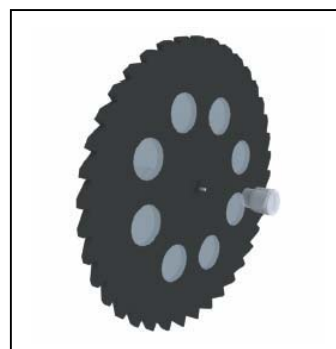
STOP

READ THIS MANUAL COMPLETELY BEFORE ATTEMPTING TO CONNECT OR OPERATE YOUR FLO-DEVICE. FAILURE TO DO SO MAY RESULT IN INJURY TO YOU OR DAMAGE TO THE FLO-SENSOR.

Printed In USA　Copyright by R.D. McMillan Co., Inc.

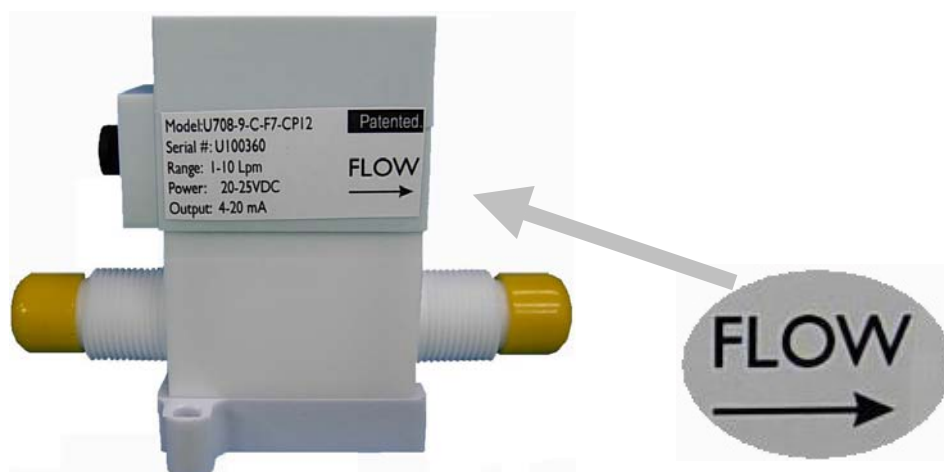
２． 製品概要と動作原理

マクミラン社の U707/U708 液体用流量センサは、15-100ml/min の低流量から 1.0-10.0l/min の流量まで測定することができます。ペルトン・タービン・ホイール（特許）の採用により、　　　再現性、長期安定性に優れています。この先進のデザインによりメンテナンスフリーで、速い応答性および最小のゼロドリフトを実現しています。

マクミラン社のマイクロタービン・ホイールは、水力発電所に見られるペルトン水車のコンセプトを採用しています。超小型のホイールは、外径２０ｍｍで１．６ｍｍの肉厚です。ホイールに小さなサファイヤのシャフトを圧入し、サファイヤのベアリングで支えられています。ホイールとシャフトは、軽量なので、液体に浮遊した状態で回転します。この浮遊効果により、ホイールはベアリングの中央部で浮いているので、シャフトとベアリングの摩擦がありません。

マイクロタービンホイルには、同心円上に８つのＰＴＦＥの窓が等間隔に設けられています。ホイールが回転すると、テフロンの側壁を通して赤外ビームがホイールに向けて照射されます。反対側の側壁で受光センサが、貫通穴を通ってくる赤外ビームを検知し、パルス信号に変換します。ホイールがより早く回転すると、パルス数が増え、ホイールが止まると、パルスは出なくなります。出荷時には純水を使って校正されており、全てのセンサに検査成績書が添付されます。仕様外の比重や粘度の液体を流される場合には、センサ出力に影響を及ぼします。

３． カスタム製品(Z コード)

本書は標準モデルについての取扱説明書です。
お持ちのセンサの製品コードに Z がついている場合、それはカスタム品です。カスタム品の仕様、その他についてはマクミラン社または弊社にお問合せください。

４．配管接続

センサの流れ方向は、ラベルに明記されています。流れ方向を逆にしないでください。
逆方向の流れに対しては機能しません。

センサの上流側（入口側）に、安全切断弁を取付けることを推奨します。
接液部分の材質が、使用される液体と適合性があるかチェックしてください。

Ｕ７０７／Ｕ７０８は配管用のオスフレア継手が標準です。サイズはレンジにより１／インチ、３／８インチ、１／２インチです。標準のフロロウェア／インテグリスのＰＦＡフレア継手に適合するようデザインされています。フレアナットはオプションで用意しております。

乱流などの影響を抑えるため、配管内径はできるたけ大きくしてください。乱流を防ぐにはバルブ類を、特にセンサ入口ポートからできるだけ離す方法があります。センサ前後の直管部は必要ありません。取付け姿勢に規定はありませんので、任意の姿勢で取付けが可能です。推奨の取付け姿勢は、出口ポートが入口ポートと平行、または出口ポートが入口ポートより高い位置にある状態です。これにより、センサ内部の残留エアを容易に除去することができます。

センサ取付け直後は、センサ内にエアやガスが滞留している可能性があります。これは通常、液体を流すことで除去できますが、センサの出口ポートを入口ポートより上にして除去する方法が効果的です。すべて除去したら、配管をもとに戻します。

上記の方法で除去できない場合、液体を流しながら、出口配管をいったん塞いでから開ける作業を行ってください。およそ5秒後に開放して液体を流します。これをすることで、流路内の圧力が上がり、気泡やガスを除去するのに効果があります。ガスが完全に除去できたことが確認できるまで、この動作を数回繰り返してください。

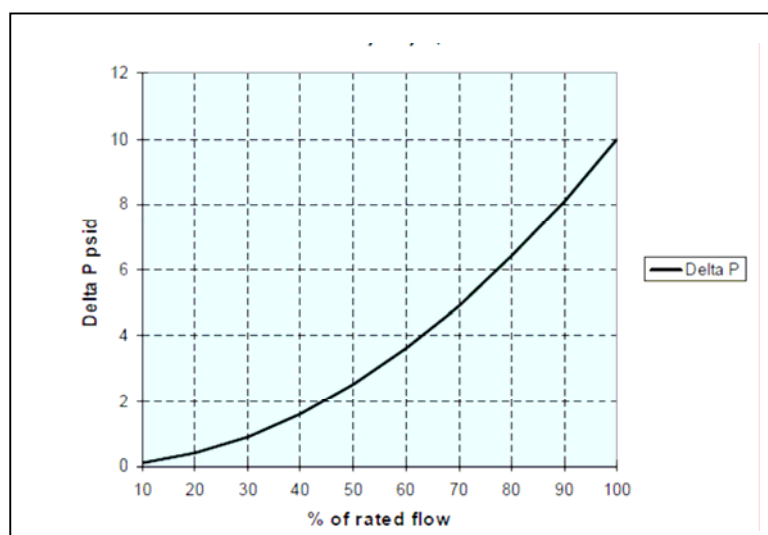
使用液体にパーティクル（異物）が含まれる可能性がある場合、センサの入口側に 20 ミクロン以下のフィルタを取付けるようにして下さい。

センサが安全に動作する最大システム圧は５５０ｋＰａです。この圧力を超えて使用するとリークやセンサ損傷の原因になります。

必要な差圧(センサの圧力損失)は、流量の減少に比例して減少します。ある特定の流量での最小の差圧を計算するには、以下の公式で算出してください。

DP = (Your Flow / Max Flow)2 x Min DP
DP = 実際の流量での必要な最小差圧
Your FLow = 差圧を算出したい実際の流量 (ml/min または l/min)
Max Flow = センサの最大定格流量 (実際の流量と単位を合わせる)
Min DP = センサの最大定格流量で必要な最小差圧 (表参照)

例：
100～1000mL/min のセンサがあるとします。最大定格流量での推奨差圧はテストデータによると５５ｋＰａです。200mL/min での最小圧力損失を知りたい。その場合の算出式は以下の通りです。
ＤＰ ＝ （２００÷１０００）二乗×５５ またはＤＰ ＝ ２．２ｋＰａ＠２００ｍＬ／ｍｉｎ

圧力損失（必要な最小差圧）と流量の表

システム全体の圧力損失が、センサにかかる圧力を上回ると正確に測定できません。例えば、入口圧力が２０６ｋＰａの供給圧力で始まっても、同ライン上に合計１９２ｋＰａの圧力損失があると、センサには１４ｋＰａしかかかりません。この場合供給圧力を上げるか、圧力損失を減らす工夫が必要になります。

５．電気接続

注意：誤配線は、センサの故障につながります。AC 電圧（115VAC または 230VAC）をかけると、センサ故障の原因になります。低ノイズの安定化電源を使用することをおすすめします。

Ｕ７０７／Ｕ７０８シリーズには標準とオプションでケーブルが２種類あります。

コネクタ標準タイプ　　PTFE コネクタカバー（オプション）

電気配線が済みましたら、センサの入口ポート上部のレセクタプルにケーブルコネクタを差し込んでください。カチッと音が鳴るのを確認してください。ケーブルを取り外す際は、コネクタの両端を少し押した状態でケーブル毎引き抜いてください。

ケーブルの色と機能の表

パルス出力モデル（Ｕ７０７）

ピン番号（配線色）	機能
６（赤）	電源＋　２４Ｖまたは１２Ｖ
２（黒）	コモン－（白またはオレンジ線へコモンとして使用）
５（白またはオレンジ）	パルス出力（周波数）
３（緑または茶）	エクストラグランド

４ ～ ２０ｍＡ出力モデル（Ｕ７０８）

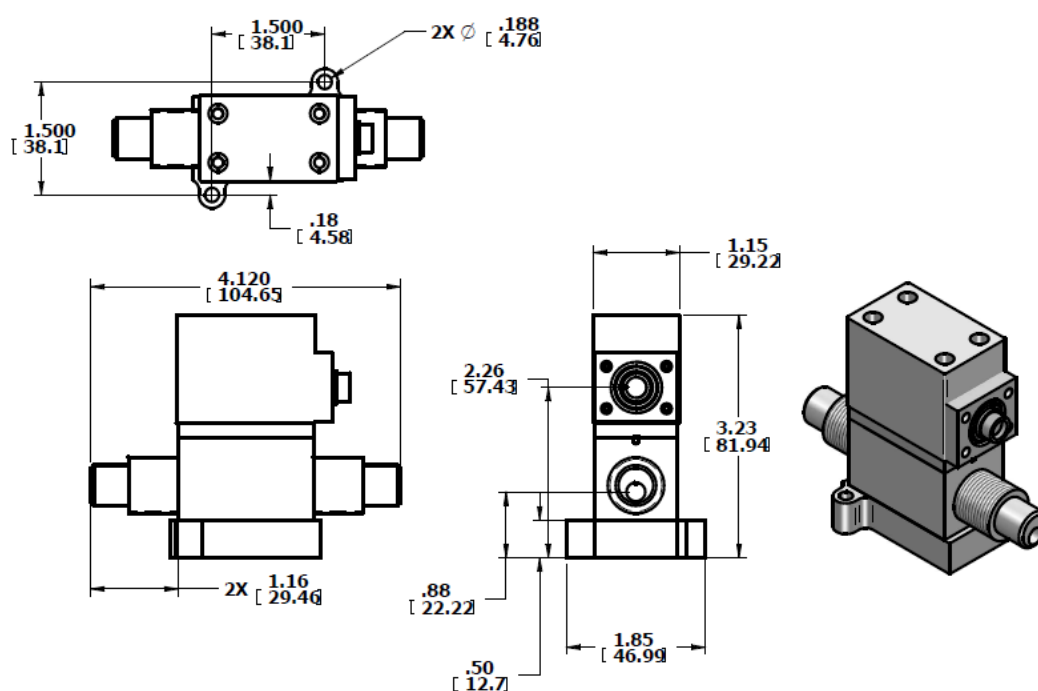
ピン番号（配線色）	機能
６（赤）	電源＋　２４Ｖ
２（黒）	電源－（コモン）
５（白またはオレンジ）	４ ～ ２０ｍＡ出力
３（緑または茶）	白またはオレンジ線へのリターングランド

０ ～ ５Ｖ または ０ ～ １０Ｖ出力モデル（Ｕ７０８）

ピン番号（配線色）	機能
６（赤）	電源＋　２４Ｖまたは１２Ｖ
２（黒）	電源－（コモン）
５（白またはオレンジ）	電圧出力
３（緑または茶）	白またはオレンジ線へのリターングランド

６．取付け

センサは、できるだけ安定した周囲温度、クリーンで乾燥した環境で使用して下さい。強い磁気、強い気流または振動のある場所での設置を避けて下さい。直径１／２インチの取付け穴が２箇所設けられています。下記の図面を参照してください。

1/2” オスフレアタイプ

７．使用する上での注意事項

- 液体でのみ使用してください。
- エアパージは故障の原因になります。
- 添付の検査成績書は純水でのテストによる結果です。
- 出力調整は不要です。その機能もありません。
- 定期的なクリーニングまたは綺麗な流体による流路のフラッシング以外、メンテナンスは不要です。

８．水以外の流体で使用する場合

全てのセンサは工場にて出荷時に純水での試験を行っています。低粘度の流体で使用する場合は水での試験結果とほぼ同じ結果になります。水以外の流体で使用する時に最大限精度を得るには、実測値による校正が必要です。センサに流体を流し、流量が安定したらメスシリンダとストップウォッチを使って実測校正をします。同じ要領で複数のテストポイントの校正を行い、それぞれの出力を記録します。

９．　トラブルシューティングガイド

Troubleshooting Guide

Symptom	Possible Cause	Method of Correction
Unit Leaks リークする	Fittings not tight enough Sensor assembly damaged	Tighten fittings (see section B4) Unit must be returned for repair (see Section J)
No output signal or flow indication 信号が出ない 流量表示しない	No power or low power No flow passing through unit Output shorted or overloaded Improper connection Output circuitry damaged Liquid not translucent enough Attempting to measure flows below the specified minimum for the unit	Apply correct power Display or output should read zero. Check electrical connections (see section B5) Check electrical connections (see section B5) and ensure connector is correctly plugged in. Unit must be returned for repair (see Section J) Contact the McMillan Service Department for assistance Use higher flow rates
Flow indication "bounces" or fluctuates 流量表示がちらつく、またはふらつく	Flow is actually fluctuating Not using the fittings supplied by the manufacturer Entrapped air or gas Turbulence in tubing or sensor Fluctuating input power Mechanical sensor assembly damaged	Correct flow source to obtain steady flow Use the supplied fittings Remove entrapped air (see section C2) Straighten the inlet tubing or lengthen it to at least 6" (150mm) Correct the power source or change to a regulated supply Unit must be returned for repair (see Section J)

Symptom	Possible Cause	Method of Correction
Flow indication is not linear and output too low at lower flows 流量表示がリニアではない。低領域での表示値が低い	Attempting to measure flows below the specified minimum for the unit Liquid is too viscous Entrapped air or gas Mechanical sensor assembly damaged	Use higher flow rates Best results are obtained with liquids that have a viscosity of 10cS or less. Contact the McMillan Service Department for further information Remove entrapped air (see section C2) Unit must be returned for repair (see Section J)
Flow reading accuracy is outside the specification 出力が精度外	Liquid has a different viscosity and / or specific gravity than water at 20°C Entrapped air or gas Mechanical sensor assembly damaged	Calculate the flow reading error / offset as explained in section C7 Remove the entrapped air (see section C2) Unit must be returned for repair (see Section J)
Flow indication is fixed at one value 流量表示が変化しない	The maximum rated flow for the unit is being exceeded Output circuits may be damaged	Reduce the flow Unit must be returned for repair (see Section J)

１０．　保　証

Limited Warranty

DURATION OF LIMITED WARRANTY, MATERIALS & WORKMANSHIP

R.D. McMillan Co., Inc., hereinafter referred to as "McMillan", warrants these products and their associated standard accessories manufactured by McMillan and supplied hereunder, to be free from defects in materials and workmanship for a period of twelve (12) months from the date of shipment to the customer when installed, serviced and operated in its recommended environment. This warranty is not affected in any part by McMillan providing technical support or advice.

Replacement parts are warranted to be free from defects in material or workmanship for ninety (90) days or for the remainder of the Limited Warranty period of the McMillan product in which they are installed, whichever is longer. Parts not installed by factory authorized service centers may void the warranty.

PRODUCT RETURNS

(a) General Policy:

Any product or parts determined by McMillan's inspection to have failed per this warranty, will at McMillan's option, be repaired or replaced with an equivalent or comparable product without charge. McMillan's obligation hereunder shall be limited to such repair and/or replacement and shall be conditional upon McMillan's receiving written notice of any alleged defect within ten (10) days of its discovery. The customer will, however, be responsible for returning the product to McMillan's manufacturing facility in Georgetown, Texas, U.S.A., and for assuming the cost of removing the original product and reinstalling the repaired or replaced product. A written specific explanation of the problem must be included with each returned product. Returned goods should be properly packaged to prevent shipping damage and shipped **prepaid** to McMillan.

(b) Safety Requirements:

For safety reasons, McMillan must be advised of any hazardous fluid or toxic materials that were in or on the product to be returned. Customer must certify in writing that all such hazardous, corrosive or toxic substances have been completely removed, cleaned or neutralized from the returned product prior to shipment to McMillan. McMillan shall hold the returned items pending receipt of customer's statement for defect and certification of cleanliness of returned items, provided that, prior to such receipt, risk of loss of returned items shall remain with customer. Flow sensors, flow meters and flow controllers must be thoroughly cleaned to remove any toxic, corrosive or hazardous fluids that may internally remain therein before shipping product to McMillan.

(c) Shipping Requirements:

Customer is responsible for all shipping charges (except for those products under warranty, in which cases customer shall bear the cost of inbound shipping as described herein below, and McMillan shall bear the cost of outbound shipping). Customer is responsible for the costs of out of warranty repairs and/or recalibration. McMillan will ship items repaired under warranty back to customer by the most economical shipping means. Expedited shipping methods may be available at customer's expense. All returned items shall be returned to a McMillan authorized service center., freight prepaid, accompanied or preceded by a particularized statement of the claimed defect and with a clearly readable Returned Material Authorization ("RMA") number affixed to the shipping label. Contact McMillan Customer Service Department for RMA number. Warranty claims shall be made only by using the McMillan's Returned Material Authorization form, completely filled out and returned to McMillan in accord with McMillan's Product Return Policy and Procedure Form.

Contact McMillan's Customer Service Department as follows for instructions:

Telephone calls in U.S.A. (CST) 1-800-861-0231 or Outside U.S.A. 512-863-0231 Or Fax: 1-512-863-0671 or e-mail: sales@mcmflow.com

DESIGN, PROCESS and MANUFACTURING CHANGES

McMillan may make changes in the design or manufacture of any products sold hereunder without incurring any obligation to incorporate such changes into products manufactured prior to incorporation of such design or manufacturing changes. McMillan reserves the right to make design or manufacturing changes without prior notice. McMillan products and replacement parts are manufactured using new materials or new and equivalent to new in appearance, performance and reliability. Due to continuous research, testing, product improvements and enhancements, McMillan reserves the right to change product specifications without notice, except to the extent an outstanding bid obligation exists.

LIMITATION of LIABILITY

Except as expressly set forth in this limited warranty, McMillan makes no other warranties or conditions, express or implied, including any implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. McMillan expressly disclaims all warranties and conditions not stated in this limited warranty. Any implied warranties that may be imposed by law are limited in

duration to the limited warranty period. Buyer/customer agrees that models or samples shown to buyer/customer were merely used to illustrate the purchased product and not to represent, promise or guarantee that any purchased products delivered hereunder would conform to such models or samples. McMillan's distributors or sales representatives have no authority to give warranties beyond those provided in this limited warranty.

If customer's product fails to work as warranted herein, customer's sole and exclusive remedy shall be the repair or replacement at McMillan's option. McMillan is not liable for any damages caused by the product or the failure of the product to perform, including any lost profits or savings, incidental or consequential damages. McMillan is not liable for any claim made by a third party or made by a buyer for a third party. No actions arising out of sale of the products sold hereunder or this limited warranty may be brought by either party more than two (2) years after the cause of action accrues. This limitation of liability applies whether damages are sought, or a claim made, under this limited warranty or as a tort claim (including negligence and strict product liability), a contract claim, or any other claim. This limitation of liability cannot be waived or amended by any person. This limitation of liability will be effective even if customer has advised McMillan or an authorized representative or distributor of McMillan of the possibility of any such damages
This limited warranty gives customer specific legal rights. Customer may also have other rights that may vary from state to state or country to country. Customer is hereby advised to consult applicable state or country laws for a full determination of customer's rights.

EXCLUSIONS FROM WARRANTY

This limited warranty provided herein **shall not apply** to any product which:

(1) has been repaired or altered outside of McMillan's factory (or authorized service center) in any way so as, in McMillan's judgment, to affect such purchased item's reliability or performance.
(2) has been subject to misuse, mishandling, negligence, accident, or acts of God.
(3) has been operated other than in accordance with the printed instructions prepared by McMillan and provided by McMillan with the product.
(4) has been returned to McMillan after more than thirty (30) days following the date of the alleged product failure.
(5) has been returned to McMillan without complying with the Safety Requirements or the Shipping Requirements contained herein.
(6) requires calibration and/or routine maintenance, unless this calibration or routine maintenance is required as a result of a product failure that is covered under terms of this warranty.
(7) are consumable parts, such as filter elements, batteries or tube fittings.
(8) requires replacement or repairs resulting from buyer's improper choice of product flow range, or require repair or replacement due to buyer subjecting product to corrosive fluids or other fluids not suited for use in product
(9) has flow passages clogged due to failure to use a filter to protect product from particulates in fluid flow stream, or other cause to produce clogged passages
(10) has been operated outside of recommended specifications (such as voltage, temperature, or flow range, etc.)
(11) has been damaged or cracked due to negligence in failing to follow printed instructions to prevent excessive torque from being applied to product housing (generally polyphenylene sulfide plastic)
(12) has been damaged as a result of gross over-speeding, or prolonged over-speeding of the micro-turbine wheel
(13) has been damaged as a result of severe sudden impact forces (example: dropping the product)

METHOD OF SETTLEMENT OF ANY CLAIMS, DISPUTES AND CONTROVERSIES

The provisions of this warranty are severable and if one or more provisions are deemed invalid, the remaining provisions shall remain in effect. Further, in the event that any provision is held to be over broad as written, such provision shall be deemed amended to narrow its application to the extent necessary to make the provision enforceable according to applicable law and shall be enforced as amended. This warranty shall be construed and interpreted in English.

All claims, disputes and controversies arising out of or relating in any way to claims under any warranties, either express or implied (including implied warranty of merchantability), or claims based on any consumer protection act or deceptive trade practice act, contract, tort, statute, or common law, or any alleged breach, default, and/or misrepresentation, will be resolved by means of final and binding arbitration. This limited warranty, including any contests to the validity or enforceability of this limited warranty, shall be finally settled by arbitration under the Rules of Conciliation and Arbitration of the International Chamber of Commerce by one or more of its arbitrators appointed in accordance with the Rules, and judgment upon award rendered may be entered in any court having jurisdiction thereof. The place of arbitration shall be Austin, Texas U.S.A., and the Texas Uniform Commercial Code, as then enacted shall govern the rights and duties of the parties of this agreement without regard to conflicts-of-law principles. The arbitration shall be conducted in English. The UN Convention on Contracts for the International Sale of Goods shall not apply to this Limited Warranty.

R. D. McMillan Company, Inc.
7075 R.R. 2338
P. O. Box 1340
Georgetown, Texas U.S.A. 78627

１１.マクミラン社連絡先

Contacting McMillan

Website: www.mcmflow.com
Email: tech@mcmflow.com

Mailing address: McMillan Company
P.O. Box 1340
Georgetown, TX 78627
U.S.A.

Shipping address: McMillan Company
7075 RR 2338
Georgetown, TX 78628
U.S.A.

Phone: (512) 863-0231
Fax: (512) 863-0671

For repairs and/or return information, please contact our service department any of the ways shown above.